

千原光雄*: 本邦暖海産緑藻類の生活史に関する研究 (7)
ランソウモドキ属の有性生殖について**

Mitsuo CHIHARA*: Studies on the life-history of the green algae in the warm seas around Japan (7).

On the sexual reproduction *Collinsiella***

緑藻ランソウモドキ属 *Collinsiella* は Setchell & Gardner (1903) により設けられた属でその体構造の類似から多くの場合 *Palmella* 属又は *Prasinocladus* 属等と近縁と考えられている (West, 1916; Setchell & Gardner, 1920; Printz, 1927; Smith, 1944; etc.) が、くわしい考察は生殖、発生及び生活史がよくわかっていないので行われていない。

ランソウモドキ属の生殖に関して Setchell & Gardner (1903, 1920) は, *C. tuberculata* で“游走子嚢(?) は体の表面に近い細胞の変成したもので、8-16 個の、時にそれ以上の数の游走子を含む”と記している。また遠藤 (1903) は *C. tuberculata* (= *Ecballocystis willeana*) と *C. cava* (= *E. cava*) において“游走子嚢(配偶子嚢?) は栄養体構成細胞の内容の分化によって生じ、游走子(配偶子?) の数は母細胞の大きさにより左右される”と述べている。これら双方の観察結果はほぼ一致するが、いずれにしても単に生殖器官を見たというに過ぎず、徒つて游走胞子の行動や機能は全く不明である。ランソウモドキ属の生殖についての観察はこれら以外にはない。

筆者はランソウモドキ属 3 種 (*C. tuberculata* Setchell & Gardner ランソウモドキ (瀬川, 1956), *C. japonica* (Yendo) Printz コツプランソウモドキ (新称), *C. cava* (Yendo) Printz シワランソウモドキ (新称)) について、その生活史を解明する目的で、九大瀬川宗吉博士御指導の下に、主として培養実験と野外観察による研究を続けているが、ここでは 3 種について得られた有性生殖の結果を報告したい。

材 料

実験に用いた材料は夫々次の地点から得た。ランソウモドキ及びシワランソウモドキ一静岡県下田町鍋田湾附近、コツプランソウモドキ一三重県志摩町御座及び越賀。

まず天然において藻体の發育過程を継続観察することにより季節的消長と生殖時期を確認し、ついで実験室内で生殖についての実験や培養による成長経過の観察を行つた。

実 験 と 観 察

(1) 天然における観察 シワランソウモドキは潮間帯上・中部の岩上又は転石上に

* 東京教育大学臨海実験所・静岡県下田町 Shimoda Mar. Biol. Sta., Tokyo Univ. of Education, Shimoda, Shizuoka Pref.

** 下田臨海実験所業績 106 号

生育し、生育帯はヒトエグサ *Monostroma nitidum* と同位か又はやや下方で、藻体は干潮時には露出して乾燥する。コツブランソウモドキの生育帯はそのやや下方の場合が一般である。これらに対しランソウモドキの生育帯は潮間帯上部であるが、きまつて潮溜りか又は水気のある場所で、干潮時にも藻体は完全に乾出すことはない。

生育の盛期は3種類ともに冬である。くわしく観察することのできたランソウモドキとシワランソウモドキについて述べると、11月下旬-12月に肉眼で認められる幼体が出現するが、翌年1月-2月と進むにつれて漸次成長し、3月には最大となり、ランソウモドキは径1-3mm、シワランソウモドキは径3-4cm、に達するものが普通に見られるようになる。成熟の盛期は2-3月である。しかし1月又は4月にも成熟個体は見られる。游走胞子を放出すると藻体は溶けるようにして消失し、5月以降から秋にかけては、藻体は見られないのが普通である。

(2) 成熟体と配偶子嚢 藻体は成熟するに従い黄色を増してくる。配偶子嚢は栄養体の構成細胞がそのまま変成したもので、配偶子は原形質の分化によつて生ずるが、この際配偶子嚢内に作られる配偶子の数は配偶子嚢の大きさにより決定される。即ち表面近くの小形の細胞では通常4個の配偶子形成を見るが (Fig. 1, A. B. C.), 中央部の大形の細胞となるにつれてその数は増加し、8-16-32個となる (Fig. 1, A. B. C.). 尚仮根状に伸長した細胞には配偶子の形成を見ないのが普通である。

(3) 配偶子とその接合 配偶子の放出は3種類ともほぼ1潮の周期で行われる。くわしく観察できたシワランソウモドキのそれは大潮から数日後の早朝である。尚この現象はほぼ同帯位に生育するヒトエグサと大体一致する。

配偶子は図に示したように長卵形で体内に1眼点と色素体を持ち更に前端突起部に長さ12-15 μ の2本の鞭毛をもつ。(Fig. 1, E.-J.). 走光性は強い正で、活潑に游泳する。大きさは、種類と、性によりやや差がある。

	+	-
ランソウモドキ	7.5-9.4 μ ×2.5-3.7 μ	6.3-8.1 μ ×2.5-3.5 μ
コツブランソウモドキ	7.3-8.7 ×2.5-3.7	6.2-8.1 ×2.5-3.5
シワランソウモドキ	6.8-8.7 ×2.5-3.5	6.2-8.0 ×2.5-3.7

同一個体に作られた配偶子間では接合現象は全く見られなかつたが、幾つかの藻体からの配偶子間のかけ合せ実験で容易に接合子を作ることができる。即ち雌雄異株である。接合部位は側部と側部の場合が最も多いが、先端と先端の場合もかなり観察される (Fig. 1, K. L. M.).

接合子は弱い負の走光性を示し、活潑であるが不規則な回転運動を伴う游泳を続ける。そしてまもなく基質に着生し球形となる (Fig. 2, A. B. C.). 接合子には2眼点、2色素体が明瞭に認められる。



Fig. 1. A.—C. Various gametangia. D. Surface-view of emptied fertile cells with aperture. E.—G. Female gametes. H.—J. Male gametes. K.—M. Conjugation of gametes. A. E. H. K. — *C. tuberculata*. B. F. I. L. — *C. japonica*. C. D. G. J. M. — *C. cava*. ($\times 1200$)

接合の機会を逸した配偶子は雌雄共に更に長い間游泳を続ける。その時間は1昼夜以上に及ぶことも稀ではない、しかしこのような配偶子も遂には接合子同様、基質に着生して球形となる (Fig. 2, L. M. N.).

尚ランソウモドキ属3種のいずれにおいても、その巨視的な体に游走子の游走胞子の形成されることは全く無かつた。

(4) 接合子とその發育 球形の接合子の一端に突起ができて伸長し、一般に接合子

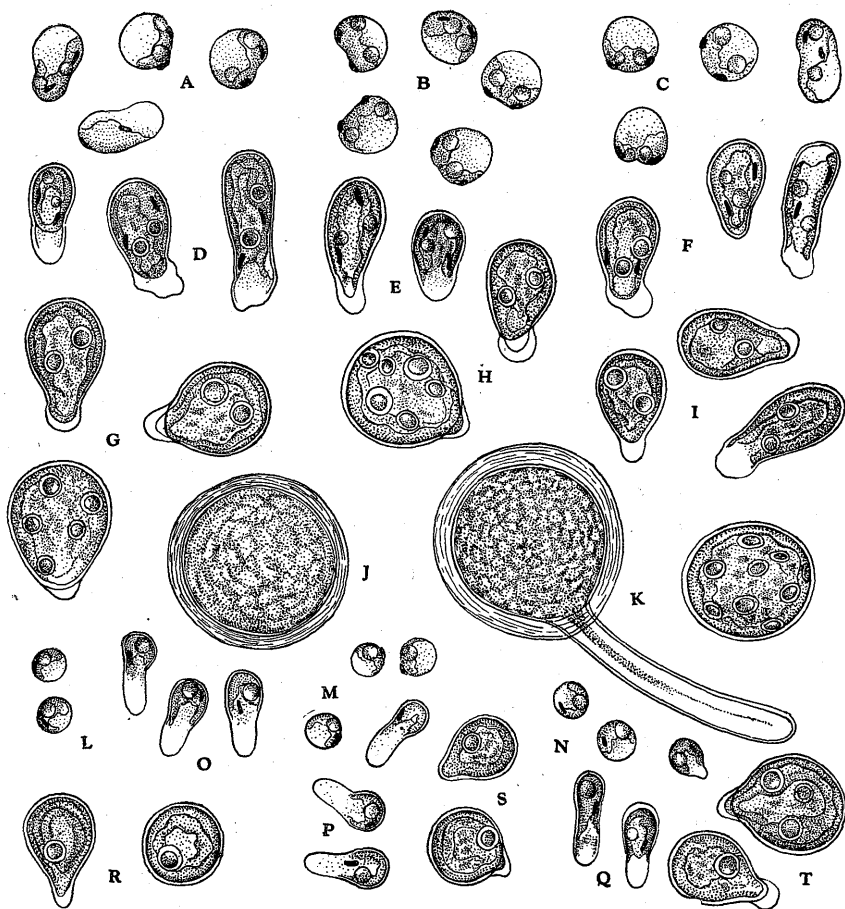


Fig. 2. A.—C. Zygotes. D.—K. Further growth of the zygotes. L.—T. Parthenogenetic development of gametes. A. D. G. J. L. O. R.—*C. tuberculata*, B. E. H. M. P. S.—*C. japonica*, C. F. I. K. N. Q. T.—*C. cava*. (A—F. $\times 1200$, G—K. $\times 400$, L—Q. $\times 1200$, Z—T $\times 400$.)

の径程度の長さとなる。この部分には色素体等は殆ど存在しない (Fig. 2, D. E. F.)。一方原胞子の部分は徐々に成長して楕円形乃至棍棒状となる。しかし細胞分裂は全く起らない。日を経るにつれて眼点は消失するが、ピレノイドは分裂して増加し、葉緑体は濃緑色となつて体内に充滿する。そして体は漸次増大し、細胞膜は厚くなる。

約3箇月後のものを観察した処では、その形態は球形のものが最も多く、次いで楕円形、棍棒状等であつた。これらの形態は培養条件によりかなり変異を生ずる。なお初期に存在した附着器官状の突出部は殆どなくなつていゝものが多い (Fig. 2, J. K.)。時に仮根状の部分をもつものもある (Fig. 2, G. H. I.)。このような厚膜の接合子はその後徐々に径を増す以外に、肉眼的には顕著な変化を示すことなく夏季高温時を過す。

やがて海水温の低下し始める9月-10月となるに及び、この厚膜囊状接合子は最大となり径40-60 μ に達する。そして体の一端に突起を伸長させる。この突出部は巾10-15 μ で、長さは囊状体の径の1-2倍となる (Fig. 2, K.)。突出部は放出孔であつた。

なお接合をしなかつた雌雄配偶子は、ともに接合子の場合とよく似た経過を示す。それらの初期は1眼点、1色素体、1ピレノイドで、接合子とは明かに区別ができるが、後には外観上殆ど差異がなくなつてしまう (Fig. 2, R. S. T.)。

考 察

ランソモドキ属の生殖に関して、さきに Shetchell & Gardner (1903, 1920) 及び遠藤 (1803) は *C. tuberculata* と *C. cava* で游走胞子は栄養体を構成する細胞の内容の分化によつて形成されることを記述し、更に遠藤は形成される胞子の数は母細胞の大きさにより異なることを述べているが、これらの点に関しての筆者の結果は全く一致した。しかし Shetchell & Gardner 及び遠藤、ともに游走胞子の機能等に関しては全く確認しておらず、前者は “Zoospore (?)” 後者は “Zoospore (Gamete?)” の語を夫々用いて表現している。ランソウモドキ属3種における筆者の今回の実験結果は、巨視的に形成される游走胞子はすべて配偶子であり、それらは雌雄異株に由来し、僅かながらであるが異型配偶の傾向のあること等を初めて実証したことになる。

さてランソウモドキ属はその栄養体構成細胞に柄 (stalk) をもつことの類似から、しばしば *Prasinocladus* 属との近縁性が考えられている (Yendo, 1903; Wille, 1909; Oltmanns, 1922; Smith, 1944; etc.)。筆者は幾つかの観点からこの考え方に異論をもつものであるが、その理由の一つとして游走胞子の形成様式、形態及び機能等をあげる*。*Prasinocladus* のそれはすでに Proskauer (1950) が述べているように *Platymonas* と全く類似し、その形態は Chadeaud (1950, 1954) が強調する “先端部が盞状に陥入するタイプ” であり、彼のいう *Prasinovolvocales* に属するものである**。一方ランソウモドキ属のそれは他の多くの緑藻植物に広く見られる西洋梨形で前端は突出する。

ランソウモドキ属は配偶子の性状及びその形成に際し、配偶子囊へ変成した各細胞は

一見して互に連絡なくばらはらに存在し、配偶子放出とともに崩れて溶けるようにして消失すること、有性生殖の様式、接合子の厚膜囊状単細胞体での越冬状態等、幾つかの点でヒトエグサ属と共通することのあるのは大変興味が深い。

終りに御指導と御校閲を賜わつた九大・瀬川宗吉博士に御礼申上げる。また教育大・伊藤洋、三輪知雄両教授及び東大・新崎盛敏博士に深く謝意を表す。北大・山田幸男教授は貴重な文献を御貸し下さつた。記して御礼申上げる。

Résumé

The present paper deals with the sexual reproduction in three species of the genus *Collinsiella*: *C. tuberculata* Setchell & Gardner, *C. japonica* (Yendo) Printz, and *C. cava* (Yendo) Printz.

The details of seasonal growth and reproduction in these three species are quite similar. The formation and liberation of gametes occur during February, March, and April, but much more abundant in March than others. Matured fronds show a sign of yellowish colour and each vegetative cell except rhizoid one is directly transformed into gametangium, in which are formed several gametes, 4, 8, 16, or 32 in number, whose number is not constant but seems to depend on the size of mother cell. The frond was not observed to produce any kind of asexual zooids.

The gametes are pear-shaped with two flagella being about twice as long as the body and have an eye-spot, pyrenoid, and chloroplast. They swim actively in the water for a longtime with strong positive phototactic response. Upon mixing the gametes of opposite sexes, fusion of the gametes occurs forming a planozygote in which two eye-spots, pyrenoids, and chloroplasts are conspicuously observed.

The zygotes gradually increase in volume without cell division and in thickness of cell wall and become densely green in colour. This phenomenon is in like manner of that of *Monostroma*. It is interesting that *Collinsiella* bears many points of similarities to the genus *Monostroma* in mode of the reproduction.

The appearance and behaviour of zooids in *Collinsiella* differ entirely from those of *Prasinocladus*, which was probably derived from *Platymonas*. It is probable that there are no affinity between them.

*) 細胞柄の考察は別の機会にゆずる。

**) 鞭毛について行なつた筆者の電子顕微鏡観察によると、*Prasinocladus ascus* は *Platymonas* spp. (*P. tetrathele*? と *P. suecica*?) などと共に所謂 ‘mastigoneme’ と思われる突起部が並存している。このことはこれらの属の類縁を考察する際に重要な特性と考えられ、現在更に検討中である。

引用文献

- 1) Chadeaud, M., G. R. Ag. Sc., Paris, **231**, (1950). 2) —, 8e Congress Intern. Bot. sec. **17** (1954). 3) Kylin, H., Fysiogr. Sällsk. Förhandl., **5** (1935). 4) Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen, **1** (1922). 5) Printz, H., Chlorophyceae, in A. Engler & K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2 aufl., **3** (1927). 6) Proskauer, J. Amer. J. Bot., **37** (1950). 7) 瀬川宗吉, 原色日本海藻図鑑. (1956). 8) Setchell, W. A. & N. L. Gardner, Univ. Calif. Publ. Bot., **1** (1903). 9) — & —, Ibid., **8** (1920). 10) Smith, G. M., Marine algae of the Monterey Peninsula (1944). 11) —, The fresh-water algae of the United States, 2d ed. (1950). 12) West, G. S. Algae, **1** (1916). 13) Wille, N. Conjugatae und Chlorophyceae, in A. Engler & K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1 aufl. **1**, **2**, (1909). 14) Yendo, K., Bot. Mag. Tokyo, **17** (1903).

〇キブシの一新品種について (佐方敏男) Toshio SAKATA: On a new form of *Stachyurus praecox* from Japan.

キブシの花色は原記載では“virescenti-alba”となつて居り欧米の園芸書では, “fl. yellowish-green” (Nicholson, Illus. Dict. Gard. III. 483), “pale greenish yellow” (Bailey, Stand. Cyclop. Hort. **4**: 3221) などと見え, 我々が普通に見る野生種もすべて帯緑白色(♀花)又は黄色(♂花)である。ひるかえつて我国の文献を見ると伊藤伊兵衛はキブシの花にはうこん色のほかにかき色があるとして次の様に公表している。

「木藤 木春初 枝多く付て花形ふちのことくにさがり色うこん色なれば黄藤と云が正月末より花ひらき生はなにめづらしきえだふりなりうこんとかき色の二種ありうこんなるは花ぎようながくさがりてよし木も丈までにのぼる花さく時は葉なくて落花乃のち葉をいだす」(享保4年版広益地錦抄巻一の二丁)。

筆者は本春(1958年)薩摩半島の南西部で奇岩の山として著名な磯間山の下腹でキブシの花色の異品種を発見した。この花は花卉の大部分は帯褐紫色で先端には少し黄色が残っている♂花であつた。これをニシキキブシと新称したい。伊兵衛の云うかき色の品も花卉全体がそうではなく一部に黄色を残しているものであつたかも知れないが果してそうとすればこのニシキキブシを一名カキイロキブシという古めかしい和名で呼ぶのも面白いと思う。

Stachyurus praecox Sieb. et Zucc. form. **bicolor** Sakata, f. nov.

Flores flavo-purpurascens. Nom. Jap. Nishiki-kibushi, nov. Hab. Kyûshû: Prov. Satsuma, pede mt. Isoma, Kaseda-shi (Mart. 21, 1958—T. Sakata—typus in Herb. T. Sakata).

This is a new form distinguishable from the type in having the flower for the most part tinged with the brownish purple colour, remaining yellow in the upper part. Such a colour change, if not exactly the same, was already noticed and described in Japan as early as in 1719 by an eminent gardener, Ihyôe Itô.

(鹿児島県吹上高等学校)